

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-308896

(43)公開日 平成11年(1999)11月5日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 2 P 9/04

H 0 2 P 9/04

J

F 0 2 D 29/06

F 0 2 D 29/06

N

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-124104

(22)出願日 平成10年(1998)4月17日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 清水 元壽

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72)発明者 中村 政史

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 平野 勉

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

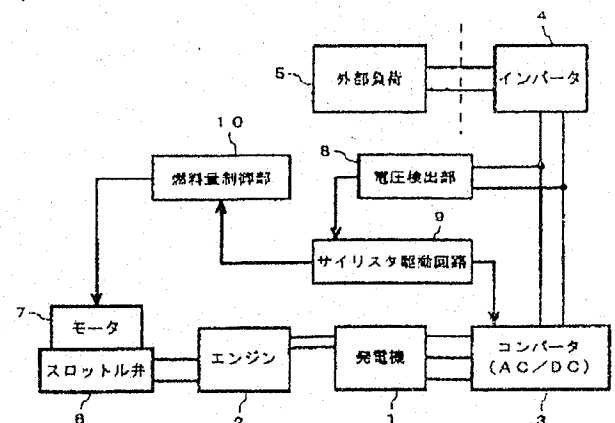
(74)代理人 弁理士 田中 香樹 (外1名)

(54)【発明の名称】 エンジン駆動発電機

(57)【要約】

【課題】 発電機が常に余力をもった状態で負荷変動に
対して応答できるようにすること。

【解決手段】 エンジン2で駆動される発電機1の出力
電流をサイリスタブリッジからなるコンバータ3で整流
し、インバータ4はコンバータ3から出力される直流を
商用周波数の交流に変換して負荷5に接続する。サイリ
スタ駆動回路9はインバータ4の入力側の電圧を一定に
保持するようにサイリスタの導通を制御する。燃料量制
御部10はサイリスタの導通角を検出し、その導通角が
目標導通角に保持されるようにエンジン2の回転数を制
御する。目標導通角を最大導通角未満の予定範囲内に設
定しておくことにより、発電機は常に余力を残した状態
にあるため安定した電圧を得ると共に負荷変動に迅速に
応答することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンで駆動される発電機の出力電流を整流する半導体整流素子よりなるコンバータと、前記コンバータから出力される直流を所定周波数の交流に変換するインバータと、

前記コンバータの出力電圧を目標値に制御するため前記半導体整流素子の導通を制御する半導体整流素子駆動回路と、

前記半導体整流素子の導通角を検出する導通角検出手段と、

最大導通角未満の値を目標導通角として設定する目標導通角設定手段と、

前記導通角検出手段で検出された導通角が前記目標導通角に収斂するように前記エンジンの回転数を制御するエンジン回転数制御手段とを具備したことを特徴とするエンジン駆動発電機。

【請求項2】 前記目標導通角に対する前記導通角検出手段で検出された導通角の偏差を検出する偏差検出手段を具備し、

前記エンジン回転数制御手段が、前記偏差を小さくするように前記エンジンの回転数を制御するように構成されたことを特徴とする請求項1記載のエンジン駆動発電機。

【請求項3】 前記導通角検出手段が、導通角の移動平均を算出するように構成されていることを特徴とする請求項1または2記載のエンジン駆動発電機。

【請求項4】 前記エンジン回転数制御手段が、前記偏差検出手段で検出された導通角から目標導通角を差し引いた値が負の場合は前記エンジンの回転数を低減させ、前記値が正の場合は前記エンジンの回転数を増大させるとともに、前記低減の程度よりも増大の程度を大きくするように構成されたことを特徴とする請求項2または3記載のエンジン駆動発電機。

【請求項5】 前記目標導通角を前記エンジンの温度に関連させ、該温度が低い時には小さく、高い時には大きく設定することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のエンジン駆動発電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジン駆動発電機に関し、特に、負荷の大きさに応じてエンジンの回転数を制御するようにしたエンジン駆動発電機に関する。

【0002】

【従来の技術】交流電源装置として使用されるエンジン駆動発電機には、出力周波数を安定化させるためにインバータ装置を使用するものが増えてきている。この種のエンジン駆動発電機では、発電機に接続されたエンジンを駆動して交流電流を発生させ、これを一旦直流に変換した後、インバータ装置で商用周波数の交流に変換して出力する。インバータ装置を使用した発電機では、

出力周波数がエンジン回転数に依存しないので、エンジン回転数の制御によって負荷に応じた出力制御を行うことが可能になる。

【0003】例えば、特開平5-18285号公報に記載されたインバータ式エンジン発電機は、インバータ装置の出力電流に基づいて負荷を検出し、その検出結果に基づいてエンジンのスロットル制御を行っている。こうして、負荷の変動にかかわらず出力電圧をほぼ一定に維持することができるようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】負荷に応じて最適なエンジン回転数に制御する場合、発電機の発電能力内に負荷が収まるように回転数を制御しなければならない。しかしながら、負荷に見合った最適回転数は、インバータ装置の出力の有効電力（電圧×電流×力率）、インバータ装置の変換効率、回転数毎の発電能力、ならびに発電機および有効電力検出部の製品ばらつき等をパラメータとして算出する必要があり、非常に複雑な制御となる。

【0005】一方、インバータ装置の入力側で発電機の出力電圧を検出し、この出力電圧を予め設定された基準電圧と比較して負荷に応じたエンジン回転数を得るようにしたエンジン発電機が提案されている（特開平5-146200号公報）。

【0006】しかし、上述のいずれのエンジン発電機においても、エンジンの回転数に見合った能力以上の負荷がかかって発電機の出力電圧が低下した場合は、エンジンの目標回転数を上げてエンジン回転数を上昇させようとしても、エンジン回転数はなかなか上昇できないという問題点がある。

【0007】さらに、検出した出力電流または出力電圧の、目標値に対する偏差に基づいてエンジンのスロットル開度を制御する場合、スロットル開度の変化にตอบสนองして発電機の出力が変化するまでには時間的な遅れがあるため、負荷の変動に追従できず、出力電圧が不安定になり易いという問題点もある。

【0008】本発明の目的は、幅広い電気負荷に対して実際の発電能力に常に適当な余力をもたせることによって出力電圧を安定に制御することができるようにしたエンジン駆動発電機を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のエンジン駆動発電機は、エンジンで駆動される発電機の出力電流を整流する半導体整流素子よりなるコンバータと、前記コンバータから出力される直流を所定周波数の交流に変換するインバータと、前記コンバータの出力電圧を目標値に制御するため前記半導体整流素子の導通を制御する半導体整流素子駆動回路と、前記半導体整流素子の導通角を検出する導通角検出手段と、最大導通角未満の値を目標導通角として設定する目標導通角設定手段と、前記導通角検出手段で検出された導通角が前記目標導通角に収斂す

るように前記エンジンの回転数を制御するエンジン回転数制御手段とを具備した点に特徴がある。

【0010】半導体整流素子の導通角が最大導通角未満に設定された目標導通角に制御されるので、負荷が増大したときに、それに応じて導通角を増大させることができる。すなわち、発電機は常に余力が残っている状態で運転されているので、余力の範囲内において迅速に負荷の増大に 대응することができる。また、エンジン回転の変動が出力電圧に影響をおよぼすことを抑制することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の一実施形態を詳細に説明する。図1はエンジン駆動発電機の構成を示すブロック図である。磁石式多極発電機（以下、単に「発電機」という）には（内燃）エンジン2が連結され、該発電機1はエンジン2で駆動され、多相（代表的には3相）の交流電流を発生する。発生した交流は半導体整流素子としてのサイリスタをブリッジに組んだ整流回路からなるコンバータ3で全波整流されて直流に変換され、インバータ4に入力される。インバータ4は、その出力側に接続された外部負荷5に商用周波数（例えば50Hz）の単相交流を供給する。エンジン2のスロットル弁6の開度調節のためにステッピングモータ7が設けられ、このステッピングモータ7に供給されるパルス数によってスロットル開度が制御され、エンジン2の回転数が決定される。なお、エンジン2は燃料噴射式のものでもよく、その場合はスロットル開度制御に代えて燃料噴射時間制御により回転数を決定する。

【0012】電圧検出部8はコンバータ3の出力電圧を検出する。サイリスタ駆動回路9は予め与えられた目標としての設定電圧（例えば、170V）と前記出力電圧とを比較し、計測されたコンバータ3の実出力電圧が設定電圧に等しくなるように、公知の適宜の手法で、コンバータ3を構成するサイリスタの導通を制御する。このような構成により、前記サイリスタの導通角制御範囲に相応する出力電流範囲においてはコンバータ3の出力電圧は設定電圧に保持される。

【0013】燃料量制御部10は次のように構成される。図2は、燃料量制御部10の構成を示すブロック図である。サイリスタ導通角検出部101は前記サイリスタ駆動回路9からコンバータ3に出力されている制御信号に基づいてサイリスタの導通角を検出する。導通角は予定周期で連続的に検出され、その平均導通角が算出される。平均導通角は予定回（例えば10回分）の連続データを移動平均によって算出するのが好ましい。

【0014】サイリスタ導通角検出部101で算出された平均導通角は偏差検出部102に入力され、目標導通角に対する偏差が検出される。すなわち、発電機1が出力に余裕のある状態で運転されているかどうかをサイリスタの平均導通角に基づいて判断する。そのために、目

標導通角は例えば80%に設定してある。この目標導通角は、一般的な制御目標値と同様、一定のヒステリシスを有するのがよい。なお、目標導通角は固定値であってもよい。エンジン2の温度に応じて可変としてもよい。例えば、エンジン2の温度が低いときは、目標導通角を小さくする。こうして、偏差検出部102で検出された偏差が「0」になるようにエンジン2が目標回転数に調整され、発電機1に余裕がある状態が維持される。

【0015】図3は導通角80%で制御されたときのサイリスタの出力電圧波形である。同図において、導通角 α はサイリスタが導通している時間に対応する電気角であり、既知の適宜の手段によって決定される。

【0016】目標回転数更新部103は偏差検出部102から入力される偏差に応じて回転数調整量を出力する。偏差を読み出しアドレスとして回転数調整量を出力するテーブルで構成できる。図4は前記偏差と回転数調整量との関係を示す図である。ここで、偏差は目標導通角に対する実導通角の偏倚量つまり「実導通角-目標導通角」である。同図において、前記偏差がプラスのときは、それがマイナスのときよりも、偏差に対応する回転数調整量が大きく設定されている。偏差がプラスのときは、導通角が目標導通角（80%）を超えている場合であるから発電機1に余裕がないと判断され、負荷に相応する発電機1の出力増加応答を早くする必要があるからであり、偏差がマイナスのときは発電機1に余裕があると判断されるので、過度な応答によるオーバシュートによって起こり得る回転数の頻繁な上下を避けるのが好ましいからである。

【0017】図2に戻って、目標回転数記憶部104は目標回転数更新部103から入力される目標回転数調整量を、すでに格納されている目標回転数に加算して新たな目標回転数とする。目標回転数は最高・最低回転数設定部105に設定されている最高回転数または最低回転数の範囲内で更新される。前記目標回転数調整量を加算した結果、目標回転数が前記範囲から外れるようなときは、目標回転数は前記最高回転数または前記最低回転数に制限される。最低回転数を規定しているのは、サイリスタ導通角がわずかな回転数変化に反応することで無負荷～軽負荷での安定性を悪化させないためである。

【0018】回転数検出部106は発電機1の回転数を検出する。制御量演算部107は前記回転数検出部106から入力される実回転数と前記目標回転数記憶部104から読み込んだ目標回転数とに基づいて、目標回転数に対する実回転数の偏差がゼロにするための制御量を、既知の適宜の手法（例えば比例・積分・微分）によって演算する。スロットル制御部108はステッピングモータ7を含み、制御量演算部107での演算結果に応じてステッピングモータ7を駆動するためのパルス数を出力し、ステッピングモータ7はこれに反応して回転し、スロットル開度を変化させる。

【0019】上述のように、本実施形態では、コンバータ3の出力を制御するサイリスタブリッジ整流回路の平均導通角が予め設定された値（例えば80%）に維持されるようにエンジン2の回転数を制御しているので、発電機1は常に余力のある状態で負荷に電力を供給することができる。すなわち、負荷が増大した場合、コンバータ3の出力電圧の変動にตอบสนองしてサイリスタの導通角を大きくして直ちに負荷の増大に追従できると共に、その導通角の増大に見合ってエンジン2の回転数が比較的緩やかに増大される。エンジン回転数の頻繁な変化を緩和してエンジンの騒音や燃料消費量低減に有利に作用する。

【0020】本実施形態によれば、インバータの入力側で出力電圧を検出しているので、インバータの出力の有効電力、インバータの変換効率、回転数毎の発電能力、ならびに発電機および有効電力検出部の製品ばらつき等をパラメータとして算出する必要がなくなり、制御が簡単になる。なお、本実施形態では、発電機の出力電流を整流するためにサイリスタブリッジを採用したコンバータを例に説明したが、他の電圧制御方式、例えば整流後のスイッチングDC電圧変換方式であってもよい。

【0021】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、発電能力の余力を監視し、余力が維持される

ようにエンジンの回転数を制御できるので、発電余力の範囲で負荷の変動に迅速にตอบสนองすることができる。一方、エンジンの回転数は負荷に応じた適正エンジン負荷となり、エンジンの騒音や燃料消費量の低減が図られる。また、コンバータのサイリスタ（一般的には半導体整流素子）の導通角を予定値に維持するように運転することで前記発電機の余力を簡単に確保することができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】 本発明の一実施形態に係るエンジン発電機のシステム構成を示すブロック図である。

【図2】 エンジン発電機の燃料量制御部の要部構成を示すブロック図である。

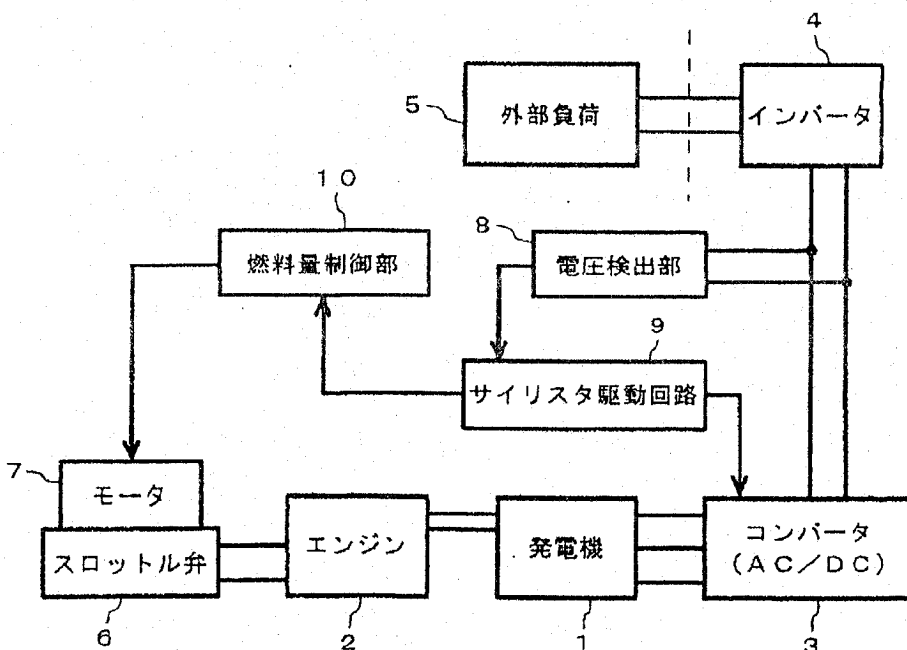
【図3】 サイリスタの導通角の説明図である。

【図4】 導通角偏差と目標回転数調整量との関係を示す図である。

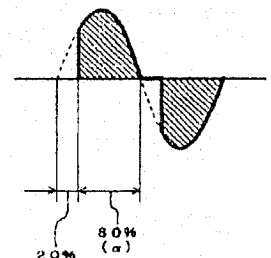
【符号の説明】

1…発電機、 2…エンジン、 3…コンバータ、 4…インバータ、 7…スロットル開度制御用モータ、 8…電圧検出部、 9…サイリスタ駆動回路、 10…燃料量制御部、 101…導通角検出部、 102…偏差検出部、 103…目標回転数更新部、 106…回転数検出部、 108…スロットル制御部

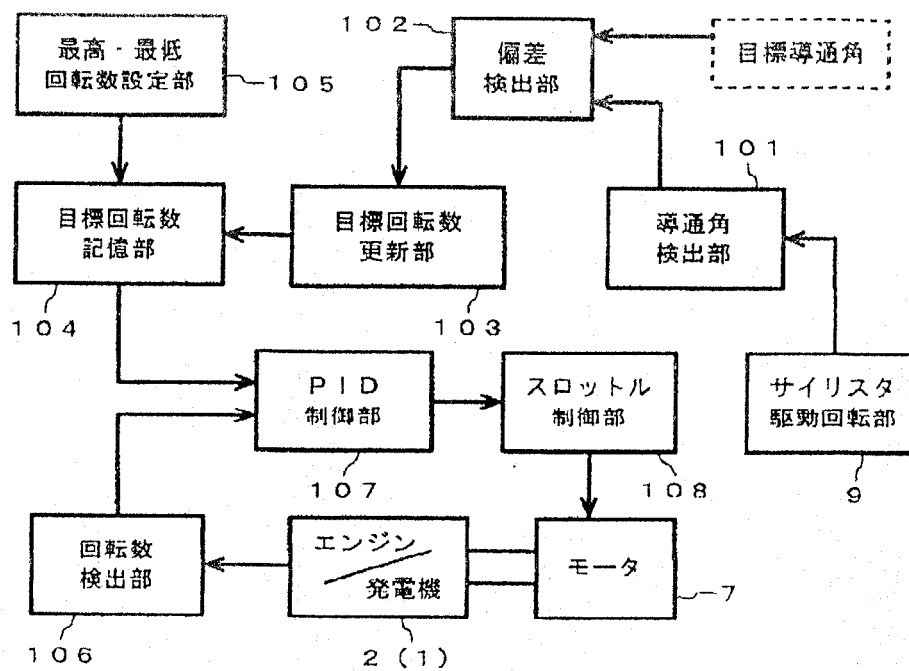
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

